

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



35.C14943

PATENT APPLICATION

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

In re Application of:)
YASUO SUZUKI, et al.)
Application No.: 09/718,364)
Filed: November 24, 2000)
For: SEMICONDUCTOR LASER)
ARRAY AND OPTICAL SCANNER : August 29, 2001

Commissioner for Patents
Washington, D.C. 20231

CLAIM TO PRIORITY

Sir:

Applicants hereby claim priority under the International Convention and all rights to which they are entitled under 35 U.S.C. § 119 based upon the following Japanese Priority Application:

Japan 11-338449, filed November 29, 1999.

A certified copy of the priority document is enclosed.

Applicants' undersigned attorney may be reached in our Costa Mesa, California office by telephone at (714) 540-8700. All correspondence should continue to be directed to our address given below.

Respectfully submitted,


Attorney for Applicants

Registration No. 32622

FITZPATRICK, CELLA, HARPER & SCINTO
30 Rockefeller Plaza
New York, New York 10112-3801
Facsimile: (212) 218-2200

CA_MAIN 28224 v 1



CF01494305/jw

日 本 国 特 許 庁
PATENT OFFICE
JAPANESE GOVERNMENT

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日

Date of Application:

1999年11月29日

出 願 番 号

Application Number:

平成11年特許願第338449号

出 願 人

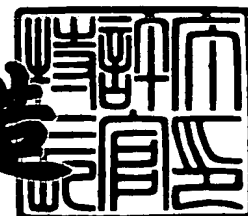
Applicant (s):

キヤノン株式会社

2000年12月22日

特 許 庁 長 官
Commissioner,
Patent Office

及 川 耕 造



出証番号 出証特2000-3106922

【書類名】 特許願

【整理番号】 4102051

【提出日】 平成11年11月29日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 H04N 1/00
B41J 2/00

【発明の名称】 半導体レーザーアレイおよび光走査装置

【請求項の数】 6

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内
【氏名】 鈴木 康夫

【発明者】
【住所又は居所】 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社
社内
【氏名】 伊藤 和彦

【特許出願人】
【識別番号】 000001007
【氏名又は名称】 キヤノン株式会社
【代表者】 御手洗 富士夫

【代理人】
【識別番号】 100065385
【弁理士】
【氏名又は名称】 山下 穰平
【電話番号】 03-3431-1831

【手数料の表示】
【予納台帳番号】 010700
【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9703871

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 半導体レーザアレイおよび光走査装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相互に独立駆動する複数個の半導体レーザ発光点を有するチップを備えており、該発光点を並べた状態で、サブマウントに前記チップを半田付けしている半導体レーザアレイにおいて、前記半導体レーザの発光点が、前記サブマウント端面より出射側に突出した状態で、前記チップがサブマウントに半田付けされていることを特徴とする半導体レーザアレイ。

【請求項 2】 前記サブマウント材質が、シリコンであることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体レーザアレイ。

【請求項 3】 前記半導体レーザの構造が、埋め込みヘテロ接合型レーザであることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体レーザアレイ。

【請求項 4】 前記半導体レーザのチップが、前記サブマウントにジャンクションダウンで半田付けされていることを特徴とする請求項 1 に記載の半導体レーザアレイ。

【請求項 5】 相互に独立駆動する複数個の半導体レーザ発光点を有するチップと前記半導体レーザから発光された光ビームを偏向走査する回転多面鏡と前記光ビームを所定のスポットに絞り込むための走査レンズとを有する光走査装置において、前記半導体レーザの発光点が、サブマウントの端面より出射側に突出した状態で前記サブマウントに半田付けされていることを特徴とする光走査装置。

【請求項 6】 前記走査レンズの材質がプラスチックであることを特徴とする請求項 5 に記載の光走査装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

この発明は、複写機、プリンター装置などの光走査装置、および、これに使用する半導体レーザアレイに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

従来、デジタル複写機やプリンターに使用するレーザ光源には、例えば、特開平 0 5－2 2 5 3 0 号公報において説明されているように、単一光源の半導体レーザが用いられていた。しかし、最近では、デジタル複写機やプリンターの高速化や高精細化によって、例えば、特開平 1 1－5 8 8 2 8 号公報において示すように、複数ビームの半導体レーザを用いた光源（所謂、半導体レーザアレイ）の要望が高まっている。

【0 0 0 3】

また、光走査装置に半導体レーザを使用する際、半導体レーザの重要な特性として、例えば、特開平 1－2 0 5 5 8 8 号公報に示すように、ドループ特性を満足することが求められる。このドループ特性は、単一の半導体レーザを光源とするものにのみ必要な特性ではなく、半導体レーザアレイ（複数の半導体レーザを発光点とする光源）においても重要な特性である。

【0 0 0 4】

また、前記半導体レーザアレイにおいては、単一の半導体レーザでは存在しないクロストーク（一方の発光点が他方の発光点に影響を与える）特性が重要になってくる。

【0 0 0 5】

このクロストーク特性には、一般に熱的クロストークと電氣的クロストークとがある。熱的クロストークとは、一方の発光点が発光して発熱している場合に、他方の発光点が発熱の影響を受けて、正規光量で発光することができない状態を指している。また、電氣的クロストークとは、一方の発光点と他方の発光点が、電氣的に接続していた場合、正規光量を制御できない状態を指している。

【0 0 0 6】

このように、クロストーク特性が悪い状態では、上述したドループ特性も影響を受けて悪くなる。そこで、上述した熱的クロストークを低減する方法の一つとして、半導体レーザのしきい値電流を低減する半導体レーザの構造や、放熱を良くした半導体レーザの構成が考えられる。

【0 0 0 7】

半導体レーザのしきい値電流を低減する構造としては、例えば、特開平 1 0 - 0 5 1 0 7 8 号公報や、特開平 6 - 3 2 6 2 1 0 号公報などに示されるように、埋め込みヘテロ接合レーザ（BH-LD）が既に提案されている。また、半導体レーザの放熱を良くする構成としては、ジャンクションダウン（J/D）での半田付けが提案されている。

【0008】

しかし、このような、埋め込みヘテロ接合レーザにした場合、従来の、所謂、プレーナー構造に比べて、発光点幅が狭いために、サブマウントに、半導体レーザを搭載したチップを半田付けする際に、発光点近傍において、各発光点について異なった方向に熱応力ひずみが発生し易い。このため、例えば、2つの発光点を有する半導体レーザの場合、図6に示すように、発光点3aの近傍ではA方向の残留応力が、また、発光点3bの近傍ではB方向の残留応力が発生するため、2つの発光点において、偏光角差が発生してしまうから、光走査装置内に配置された、複屈折を持つ光学部品を通過した際に、スポット径異常や副走査ピッチ異常を発生させることになる。また、ジャンクションダウン、即ち発光点近傍で、チップをサブマウントに半田付けする場合には、ジャンクションアップに比較して半田付けの際の応力を受け易い。従って、例えば、特開平 1 0 - 0 4 8 5 5 7 号公報に示すように、最近の走査レンズは、殆どが安価なプラスチックで成形されており、成形時に発生する複屈折を持った状態のまま、使用されている。

【0009】

副走査ピッチの間隔は、解像度によって違うが、例えば 1 2 0 0 d p i であれば、 $21\mu\text{m}$ であり、6 0 0 d p i であれば、 $42\mu\text{m}$ である。このような、高精度な副走査ピッチ間隔であるために、数 μm の誤差も許されない。即ち、例えば、1 2 0 0 d p i で、偏光角差による誤差が $5\mu\text{m}$ であれば、主走査方法の場所によって、 $16\mu\text{m}$ の間隔の場所もあれば、 $2.6\mu\text{m}$ の場所もあることになる。これでは、所謂、バンデング（ピッチむら：間隔の広い狭いが交互に発生する状態）となり、高精細画像を提供するのが難しくなる。

【0010】

また、走査レンズの複屈折度合いにもよるが、偏光角差が 2 0 度程度あると、

凡そ 5 μ m 程度の副走査ピッチ誤差にもなる。

【0 0 1 1】

【発明が解決しようとする課題】

以上説明したように、従来の構成では、半導体レーザのチップをサブマウントに半田付けする際、半導体レーザアレイの各発光点について異なった方向に残留応力が発生するので、各発光点において偏光角差が発生してしまい、例えば、光走査装置において、光がその内部で複屈折を有する光学部品を通過すると、スポット径異常や副走査ピッチ異常となっていた。

【0 0 1 2】

本発明は、上記事情に基づいてなされたもので、その目的とするところは、発光点近傍の応力を緩和させることができ、各発光点における偏光角差を解消することができる構成の半導体レーザアレイ、および、これを用いた光走査装置を提供するにある。

【0 0 1 3】

【課題を解決するための手段】

上記目的を達成するために、本発明では、相互に独立駆動する複数個の半導体レーザ発光点を有するチップを備えており、該発光点を並べた状態で、サブマウントに前記チップを半田付けしている半導体レーザアレイにおいて、前記半導体レーザの発光点が、前記サブマウント端面より出射側に突出した状態で、前記チップがサブマウントに半田付けされていることを特徴とする。

【0 0 1 4】

この場合、本発明の好ましい実施の形態として、前記サブマウント材質が、シリコンであること、前記半導体レーザの構造が、埋め込みヘテロ接合型レーザであること、前記半導体レーザのチップが、前記サブマウントにジャンクションダウンで半田付けされていることは、有効である。

【0 0 1 5】

また、本発明では、相互に独立駆動する複数個の半導体レーザ発光点を有するチップと前記半導体レーザから発光された光ビームを偏向走査する回転多面鏡と前記光ビームを所定のスポットに絞り込むための走査レンズとを有する光走査装

置において、前記半導体レーザの発光点が、サブマウントの端面より出射側に突出した状態で前記サブマウントに半田付けされていることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の実施の形態を、図面を参照して、具体的に説明する。図1は、この実施の形態における半導体レーザアレイの斜視図である。ここでのサブマウント2の材質は、安価なシリコンであり、また、チップ1は、放熱性を考慮してジャンクションダウンにて、サブマウント2に半田付けされている。

【0017】

また、チップ1の構造は、クロストークやドループ特性を考慮して、例えば、特開平10-051078号公報にて示されるように、しきい値電流が低減された埋め込みヘテロ接合型レーザである。なお、この実施の形態では、1チップに2つの半導体レーザ発光点3a、3bを有する。

【0018】

このような構造および構成において、チップ1をサブマウント2に半田付けする際には、250℃～300℃程度にチップ1とサブマウント2が上昇し、その後、半田付け終了後に室温に戻る。この時に、チップ1とサブマウント2の熱膨張差が大きいと、チップ1に残留応力が発生してしまう。

【0019】

例えば、チップ1の材質をGaAsとすると、その熱膨張係数は、 6.63×10^{-6} であり、また、サブマウント2の材質をシリコンとすると、熱膨張係数は、 2.5×10^{-6} である。従って、2つの発光点間隔を $100 \mu\text{m}$ とすると、熱膨張差は $100 \mu\text{m} \times 300^\circ\text{C} \times (6.63 - 2.5) \times 10^{-6} = 0.04 \mu\text{m}$ となる。即ち、300℃の状態では、半田が液状であり、0.04 μm の膨張差があるが、しかし、室温に戻る際、膨張したチップ1が室温の時と同じ長さおよび状態に戻る前に、サブマウント2が、室温の状態に戻るために、チップ1の発光点3近傍に残留応力が発生するのである。

【0020】

チップ1のサイズは、通常、共振器長が $200 \mu\text{m} \sim 300 \mu\text{m}$ 、幅が200

$\mu\text{m} \sim 400\mu\text{m}$ 、厚みが $50\mu\text{m} \sim 150\mu\text{m}$ であり、また、サブマウント 2 のサイズは、 $0.6 \sim 0.9\text{mm} \times 0.8 \sim 1.2\text{mm} \times 0.3 \sim 0.5\text{mm}$ 程度である。このように、サブマウント 2 の方が放熱し易く、先に温度が下がってしまうので、上述の残留応力の発生が助長される。

【0021】

上記残留応力が、発光点 3 近傍に発生した場合の、2つの発光点 3 の偏光角差は、図 4（発光点の残留応力と偏光角差の関係グラフ）に示すように、残留応力が大きければ、偏光角差も大きくなる関係がある。このように、偏光角差を持った半導体レーザアレイを、例えば、特開平 11-58828 号公報に示すような方法で、副走査ピッチを所定の解像度に合わせて調整すると、図 5（偏光角差と副走査ピッチ誤差の関係グラフ）に示すように、偏光角差が大きい場合、副走査ピッチが大きくなる関係があり、副走査ピッチ誤差が発生して、調整不可能となってしまう。

【0022】

この点を、本発明の実施の形態での半導体レーザアレイを用いた光走査装置について、図 3 を参照しながら具体的に説明する。図 3 において、レーザ光源装置 11（半導体レーザアレイ）からは、ほぼ平行ビームとして、ビーム L が出射され、回転多面鏡 12 を含む偏向器 13 によって、偏向される。なお、この偏向走査されるビームを所定のスポット形状に絞るために、走査レンズ 10a、10b が光学箱 14 に収納されている。

【0023】

このような光走査装置における、副走査ピッチ誤差の発生理由としては、ビームを所定の場所に対して所定のスポット形状に絞り込むために、走査レンズ 10 を使用することが挙げられる。この走査レンズ 10 は、現在では、特開平 10-048557 号公報で示されるように、殆どがプラスチックレンズである。そのために、成形時に複屈折を持っている。

【0024】

この複屈折が副走査ピッチ誤差を発生させるメカニズムを、図 2 を参照しながら説明する。図 2 は、走査レンズ 10 を、レンズ面から見た模式図であり、斜線

2 0 a ~ 1 0 d は、チップの半田付けの際の残留応力によって、斜線に沿う偏光方向へのみ透過するような、分子の配向特性がレンズ 1 0 に生じている状態を示している。

【 0 0 2 5 】

このように複屈折を持った走査レンズ 1 0 上をビーム 2 1 が走査された場合、領域 X は、複屈折を殆ど持っていない領域であり、正常なスポットを結ぶ領域 Y は、複屈折を持った領域であるために、ビーム 2 1 は異常光となり、上下に肥大したスポット形状となる。この上下に肥大したスポット形状にては、書き始め側での複屈折による偏光特性と、書き終わり側での複屈折による偏光特性とが上下反転するために、副走査ピッチ誤差が発生してしまう。特に、偏光角差が大きい場合は、副走査ピッチ誤差だけでなく、スポット形状異常も発生してしまう。

【 0 0 2 6 】

また、このような、副走査ピッチ誤差を大きく含んだまま、プリンター本体に搭載した場合、所謂、バンデング（ピッチむら：間隔の広い／狭いが交互に発生する状態）となり、高精細画像を提供できなくなる。

【 0 0 2 7 】

このように、発光点 3 近傍に残留応力を残す要因として、半田付けする場所が考えられる。本発明では、図 1 に示すように、チップ 1 をサブマウント 2 の端面より突出した状態（図中、T で示す）で半田付けする。このようにすると、発光点 3 近傍が、半田付けの影響を受けないので、半田付け後に発生する残留応力が激減するために、2 つの発光点 3 の偏光角差が非常に小さい値になる。

【 0 0 2 8 】

通常、チップ 1 の奥行き長さ、即ち、共振器長は、 $200\mu\text{m} \sim 300\mu\text{m}$ 程度であるから、この突出（T）の量としては、数十 μm 程度で、その効果（偏光角差の減少）が現れる。

【 0 0 2 9 】

なお、この実施の形態では、1 チップ上の半導体レーザ発光点 3 が、2 個の場合を説明したが、3 個以上の発光点を備える場合においても、上述と同様の効果が得られることは勿論である。また、この実施の形態では、走査レンズ 1 0 を 2

枚で構成としたが、1枚でも、3枚でも、または、3枚以上でも、同様な効果が得られることは勿論である。

【0 0 3 0】

【発明の効果】

本発明は、以上詳述したようになり、サブマウント端面より、複数の半導体レーザ発光点を有するチップを突出させた状態で、サブマウントに前記チップを半田付けすることで、偏光角差の少ない半導体レーザアレイを提供することができる。このため、安価なプラスチックレンズを使用しても、高精度な副走査ピッチ調整が可能であり、高精細な画像を得られる光走査装置を構成できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明の実施の形態を示す半導体レーザアレイの斜視図である。

【図 2】

本発明を説明するためのプラスチック走査レンズの模式図である。

【図 3】

上述の半導体レーザアレイを光源として採用した光走査装置の構成図である。

【図 4】

発光点の残留応力と偏光角差の関係グラフである。

【図 5】

偏光角差と副走査ピッチ誤差の関係グラフである。

【図 6】

2つの発光点を有する半導体レーザの断面図である。

【符号の説明】

- 1 チップ
- 2 サブマウント
- 3 発光点
- 1 0 走査レンズ
- 1 1 レーザ光源装置
- 1 2 回転多面鏡

特平 1 1 — 3 3 8 4 4 9

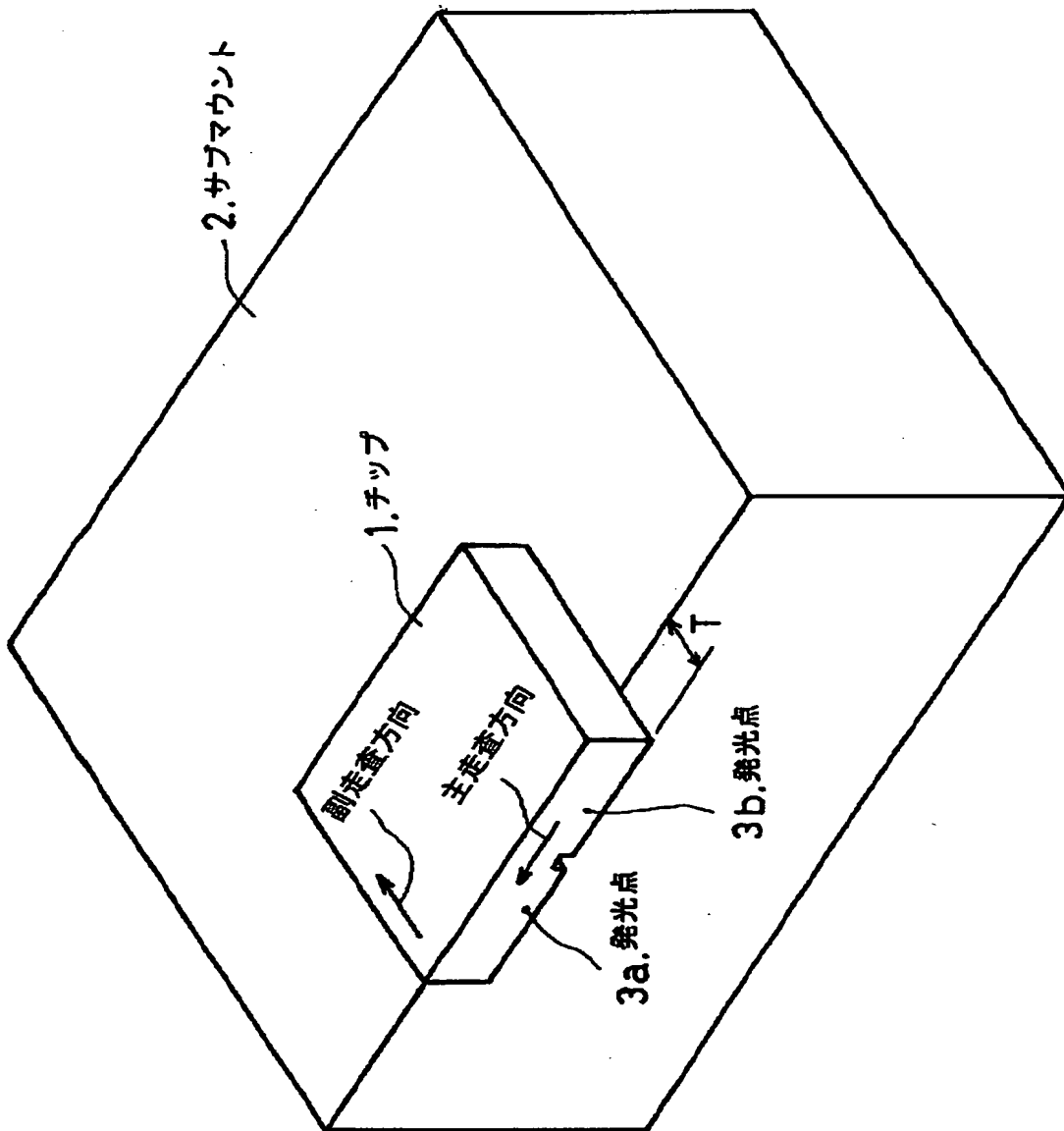
1 3 偏向器

1 4 光学箱

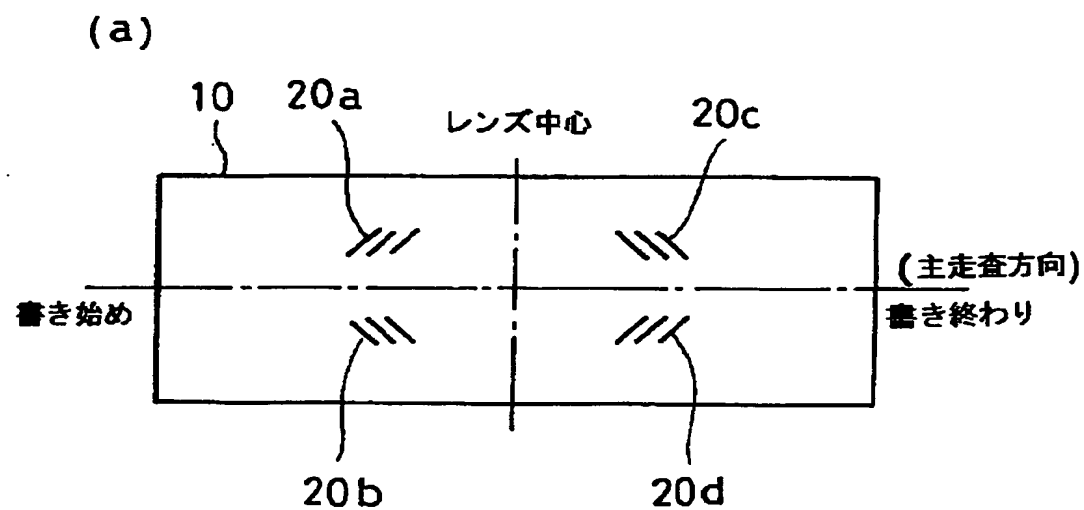
【書類名】

図面

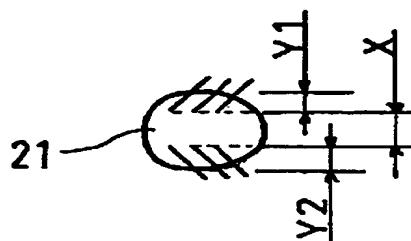
【図 1】



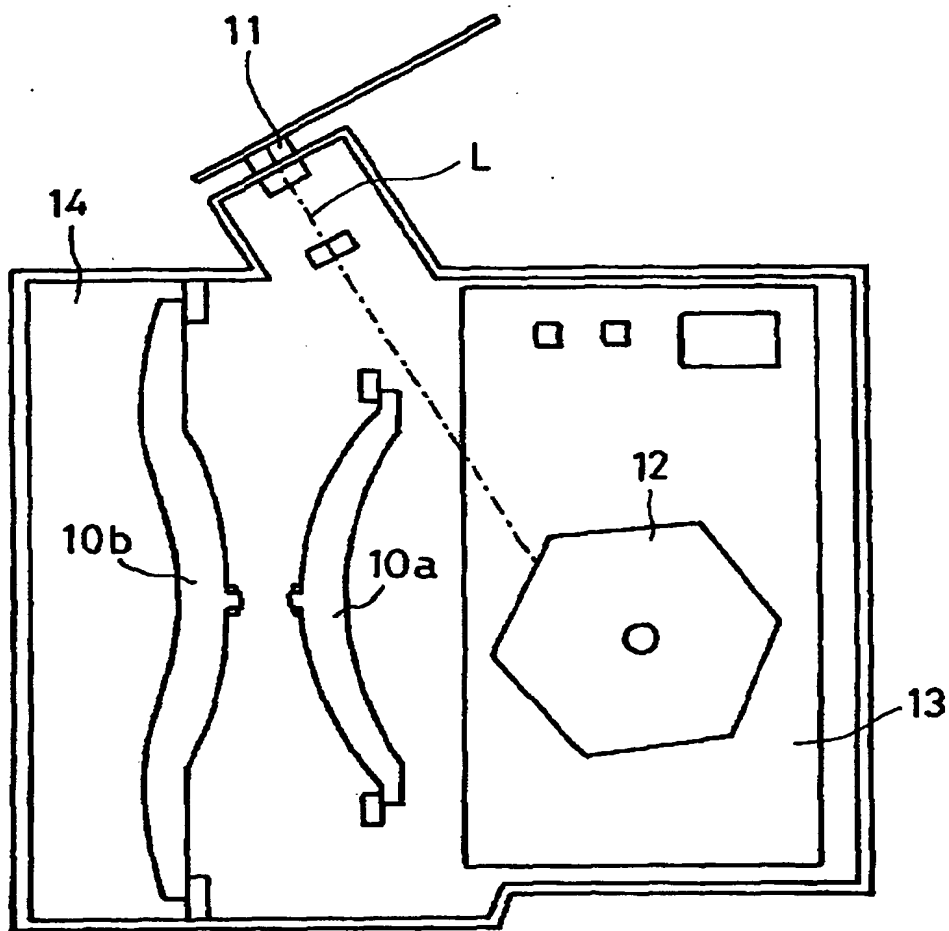
【図 2】



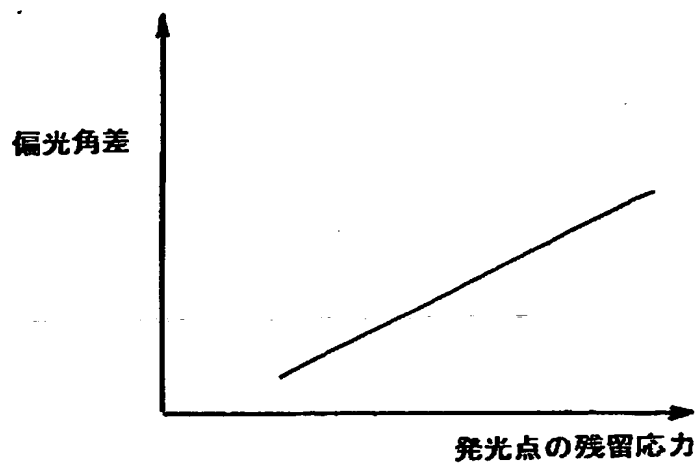
(b)



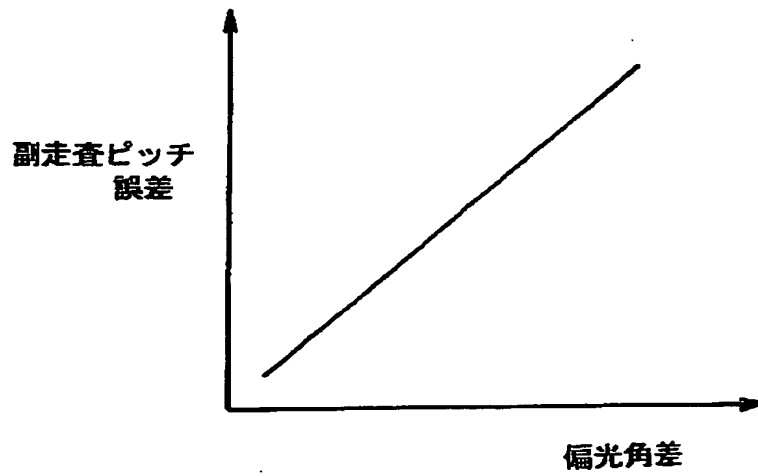
【図 3】



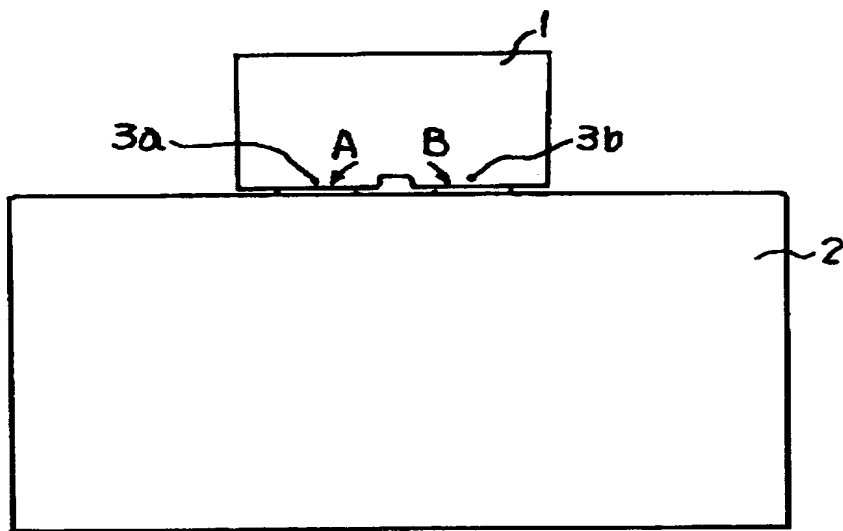
【図 4】



【図 5】



【図 6】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 発光点近傍の応力を緩和させることができ、各発光点における偏光角差を解消することができる構成の半導体レーザアレイ、および、これを用いた光走査装置を提供する。

【解決手段】 相互に独立駆動する複数個の半導体レーザ発光点を有するチップを備えており、該発光点を並べた状態で、サブマウントに前記チップを半田付けしている半導体レーザアレイにおいて、前記半導体レーザの発光点が、前記サブマウント端面より出射側に突出した状態で、前記チップがサブマウントに半田付けされていることを特徴とする。

【選択図】 図 1

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号 [000001007]

1. 変更年月日 1990年 8月30日

[変更理由] 新規登録

住 所 東京都大田区下丸子3丁目30番2号

氏 名 キヤノン株式会社